



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MADRID  
FACULTAD DE CIENCIAS

**EL CONOCIMIENTO DE LAS POBLACIONES DEL  
PASADO A TRAVÉS DE LOS RESTOS ÓSEOS:  
ESTRUCTURA DEMOGRÁFICA DE LA POBLACIÓN  
RECUPERADA DEL YACIMIENTO DE MARIALBA  
DE LA RIBERA (VILLATURIEL, LEÓN).**

**PROYECTO FIN DE CARRERA**

**BIOLOGÍA EVOLUTIVA Y BIODIVERSIDAD**

Álvaro Núñez Cantalapiedra

Julio, 2013



# **ÍNDICE**

<b>1.- Resumen .....</b>	<b>3</b>
<b>2.- Introducción.....</b>	<b>4</b>
<b>2.1.-Discusiones relacionadas con la paleodemografía como aproximación a la dinámica de las poblaciones del pasado .....</b>	<b>5</b>
<b>2.2.- Yacimiento de Marialba de la Ribera.....</b>	<b>7</b>
<b>3.- Objetivos .....</b>	<b>11</b>
<b>4.- Material y métodos.....</b>	<b>12</b>
<b>4.1.- Estimación de edad.....</b>	<b>13</b>
<b>4.2.- Determinación de sexo .....</b>	<b>15</b>
<b>4.2.1.- Métodos métricos en coxal .....</b>	<b>15</b>
<b>4.2.2.- Métodos morfológicos en coxal .....</b>	<b>16</b>
<b>4.2.3.- Métodos morfológicos en cráneo .....</b>	<b>17</b>
<b>4.3.- Metodología para el estudio demográfico .....</b>	<b>17</b>
<b>5.- Resultados y discusión .....</b>	<b>18</b>
<b>6.- Conclusiones .....</b>	<b>25</b>
<b>7.- Agradecimientos .....</b>	<b>27</b>
<b>8.- Referencias bibliográficas.....</b>	<b>27</b>
<b>9.- Anexo .....</b>	<b>31</b>

## **1.- RESUMEN**

La paleodemografía se puede definir dentro de la antropología física como la estimación de los parámetros demográficos de las poblaciones del pasado y su evolución diacrónica (Cunha, 2005).

El estudio paleodemográfico supone en la mayoría de los casos el punto de partida a la hora de realizar el estudio de una colección de restos humanos arqueológicos. Por este motivo, supone una pieza fundamental en el estudio de las poblaciones del pasado. Sin embargo, no está ausente de obstáculos difíciles de solventar a la hora de su realización. El principal es debido a las restricciones inherentes de muchos métodos relativos a la estimación del sexo, siendo de mayor importancia cuando se trata con individuos subadultos (González, 1999). La estimación de la edad de muerte, por otro lado, puede dar resultados poco precisos si los individuos objeto del estudio son adultos (Bocquet-Appel y Masset, 1982).

En este trabajo se realiza un estudio paleodemográfico de los restos humanos recuperados del yacimiento de Marialba de la Ribera (Fig. 1). El propósito del estudio es conocer de la manera más acertada posible las características y estructura de dicha población. Para este propósito se estimaron la edad y el sexo individual, mediante la aplicación de diferentes métodos, de la totalidad de los individuos excavados en 2009. Se estudia un total de 269 individuos, de ellos 119 subadultos y 150 adultos, con una esperanza de vida al nacimiento de 24,74 años.



**Figura 1.** Vista aérea del yacimiento de Marialba de la Ribera durante la primera etapa de excavación (Tomado de Hauschild, 1968).

## **2.- INTRODUCCIÓN**

El interés del hombre a lo largo de los siglos por conocer y analizar las poblaciones del pasado ha supuesto siempre un gran reto intelectual, el cual no puede resolverse de una manera exclusiva. Para obtener la información más objetiva, completa y fiable, se debe realizar una aproximación desde un enfoque multidisciplinar. Por lo tanto, la Historia, la Arqueología y la Antropología física actúan de forma conjunta e interactiva, de modo que se produce una retroalimentación entre las mismas. La Arqueología de la Muerte, por tanto, ocupa un lugar muy importante en el conocimiento de las poblaciones del pasado (Ruiz Zapatero y Chapa, 1990).

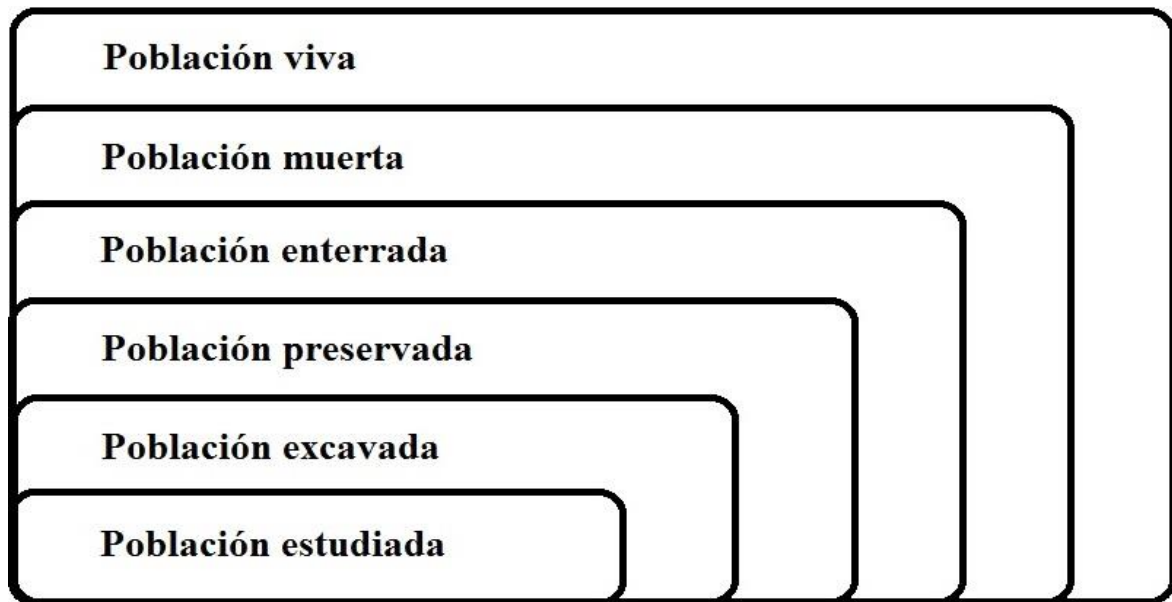
El estudio antropológico, por otra parte, es considerado una parte fundamental en el estudio global de las poblaciones del pasado, siendo la demografía una pieza clave del mismo. Partiendo del estudio osteológico individual, pueden obtenerse diferentes patrones poblacionales que permitirán generar un perfil demográfico de la población estudiada, que permitirán posteriormente servir de indicadores de esperanza de vida, mortalidad y de crecimiento de la población (Hoppa y Vaupel, 2002).

La información arqueológica, por otro lado, derivada del análisis de la estructura y organización funeraria puede proporcionar información a partir de la orientación de las tumbas (Brown, 1983); de la distribución y uso de ajuares, que pueden describir identidades de grupo, familia, o simplemente la gran variedad de tradiciones funerarias a lo largo del tiempo (Bergonzi *et al.*, 1981 citado en Ruiz Zapatero y Chapa, 1990). También puede estimarse el tamaño de la población a partir del número total de tumbas, densidad, número de individuos por tumba, edad media de muerte, superficie de la necrópolis y amplitud temporal (Buikstra, 1976).

Por lo tanto, el estudio de todos los componentes de las necrópolis, tanto biológicos como no biológicos debe tratarse desde un punto de vista global y multidisciplinar, ya que dichos componentes forman parte de la herencia cultural transmitida. El estudio, por tanto, de alguno de los componentes de forma individualizada y unilateral produciría un sesgo que dificultará la correcta interpretación de la población arqueológica.

El principal problema, sin embargo, del estudio de restos osteoarqueológicos es la pequeña proporción de individuos disponibles para el estudio antropológico. Como lo expresa Waldron (1994) (Fig. 2), la población estudiada solo representa una muy pequeña

parte de la población original, por lo que el estudio antropológico nunca proveerá resultados definitivos y directamente extrapolables a la población original, sino una parte proporcional de los mismos.



**Figura 2.** Esquema que refleja las relaciones entre las poblaciones estudiadas en osteoarqueología y las poblaciones originales. Modificado de Waldron (1994).

El primer paso a la hora de proceder al estudio de una población arqueológica se basa en la determinación de los parámetros individuales (edad, sexo y talla), imprescindible para conocer las características poblacionales del grupo (distribución por edades y sexos, esperanza de vida, mortalidad infantil, etc.). Sin embargo, la preservación de los restos óseos tiende a subrepresentar los individuos subadultos, puesto que son los restos menos resistentes al paso del tiempo, siendo de esta manera los primeros candidatos a la destrucción (Murail, 1997). La disciplina encargada de estudiar las características poblacionales será la paleodemografía, a través de diferentes fuentes de información en un contexto arqueológico.

### **2.1- Discusiones relacionadas con la paleodemografía como aproximación a la dinámica de las poblaciones del pasado:**

Hasta la mitad del siglo XX, los estudios relacionados con la longevidad humana habían sido únicamente realizados de manera esporádica. Fue J. Lawrence Angel a mediados del siglo XX, el que a través de estudios de la mortalidad y esperanza de vida en la Antigua Grecia, impulsó a la paleodemografía como una disciplina emergente en el ámbito de la

antropología física. Los estudios paleodemográficos posteriores se basaron en el uso de las tablas de vida como paso posterior al uso de estimadores de edad en restos óseos.

El principal problema concerniente a la paleodemografía ha sido el uniformismo biológico, como observó Howell (1976). Este asume que los procesos acaecidos en el pasado se mantienen en el presente, de forma que se mantienen invariables en el tiempo. El uniformismo, por tanto, actúa como mecanismo regulador tanto en paleodemografía como en otras disciplinas científicas que tratan con eventos pretéritos. Debido a esto, se produce una distorsión tanto espacial como temporal, pues se asume que los procesos biológicos relacionados con el ciclo vital humano se mantienen constantes en el tiempo y en el espacio, siendo aquella mayor cuanto más difieran la población de estudio y la colección de referencia (Bocquet-Appel y Masset, 1982).

Si se presupone la validez del uniformismo biológico antes descrito, las poblaciones de estudio deberían ser estacionarias, es decir, estables (Acsádi y Nemeskéri, 1970). Una población es estable cuando tiene una tasa de migración igual a cero y una estructura poblacional de edades y sexos estable, que crece o decrece según una tasa constante (Wilson, 1985 citado en Hoppa y Vaupel, 2002).

Otro problema en relación al estudio paleodemográfico lo supone la variabilidad en el desarrollo biológico y osteológico. Al estudiar los restos óseos se conoce la llamada “edad osteológica”, pero se sigue desconociendo la “edad cronológica”, por lo que los datos aportados por los diferentes métodos concernientes a la estimación de edad no serán precisos (Bocquet-Appel y Masset, 1982).

La primera cuestión que se propone radica en si los datos osteoarqueológicos suponen una fuente de información suficientemente precisa para establecer perfiles demográficos. El conjunto de tablas de vida propuestas por Coale y Demeny (1966) supuso el impulso a la hora de la elaboración de tablas de vida por parte de los paleodemógrafos para estudiar poblaciones pretéritas. Estos autores propusieron el uso de la esperanza de vida a los 10 años en detrimento de la esperanza de vida al nacimiento, afirmando que de esta manera, no se producían sesgos en las tablas de vida.

Gage (1988), por otra parte, afirma que el uso de las tablas de vida, a pesar de ser potencialmente una buena herramienta, está sujeto a fallos y sesgos producidos por un uso inapropiado de las poblaciones modelo. Establece también, un modelo matemático

que facilita la construcción de tablas de vida sin imponer un determinado patrón de mortalidad a los datos obtenidos. Esto permite en última instancia, extender los estudios paleodemográficos de variación de mortalidad a poblaciones pequeñas.

A pesar de que ya había habido críticas hacia la Paleodemografía antes de la década de los 80, no fue hasta 1982 cuando Bocquet-Appel y Masset abrieron el debate acerca de los métodos empleados en las reconstrucciones demográficas (Hoppa y Vaupel, 2002). Bocquet-Appel y Masset (1982) pusieron en entredicho la Paleodemografía por dos frentes:

- Los perfiles de edad de muerte obtenidos de colecciones de referencia prehistóricas son artefactos de las distribuciones de los métodos empleados en la estimación de la edad.

- Como se comentó previamente, existe una falta de exactitud inherente a todos los métodos usados en la estimación de la edad de muerte debido a la baja correlación existente entre edad osteológica y edad cronológica.

A través de los siguientes 15 años, los investigadores centraron sus trabajos en probar la eficacia y los sesgos introducidos en los diferentes métodos empleados en la estimación de la edad empleando, por ejemplo, muestras documentadas (de edad y sexo conocido) para establecer la relación entre edad cronológica y osteológica (Usher *et al.*, 2000).

En los últimos años se han dejado de lado los problemas metodológicos y teóricos y se ha optado por el estudio de la representatividad en las muestras de los determinados grupos de edad. Siguiendo esta línea, (Paine y Harpending, 1998) observan que una deficiencia en los individuos subadultos hacía decrecer la tasa de natalidad de un 20% a un 25%, mientras que una baja representación de adultos seniles, mayores de 45 años, elevaba las tasas de natalidad de un 10% a un 20%.

## **2.2.- Yacimiento de Marialba de la Ribera:**

En este trabajo, se realiza una aproximación al estudio de la población de la necrópolis de Marialba de la Ribera mediante un estudio paleodemográfico, que incluye al total de los individuos excavados en la campaña de 2009.

La basílica paleocristiana de Marialba de la Ribera está considerada la más importante del noroeste de la Península Ibérica, siendo su primera fase de construcción en el siglo IV. Se

sitúa en la localidad de Villaturiel, a 7 kilómetros al sur de la ciudad de León, y fue considerada Bien de Interés Cultural en 1999. Posteriores estudios, sin embargo, han supuesto un cambio en el tratamiento del yacimiento de Marialba de la Ribera. La orientación norte-sur, contraponiéndose a la orientación este-oeste típica de la tradición cristiana, ha puesto en entredicho la denominación de basílica y se ha optado por el apelativo de “monumento”.

La cercanía con asentamientos militares de la época romana posibilitó que el monumento se construyese con materiales reutilizados de los mismos. Este hecho facilitó la posterior determinación de una fecha aproximada de construcción, ya que muchas tejas empleadas en la misma poseían marcas pertenecientes a la *Legio VII gemina*. A esto se le añade la presencia de huellas de calzado de clavos (Hauschild, 1968). Por lo tanto, se estableció por consenso que el periodo de construcción fue alrededor del siglo III. En el siglo VI se lleva a cabo el segundo tramo de la construcción, siendo en el siglo XIII cuando se abandona el uso del edificio.

Por lo tanto, gran parte de su importancia a la hora del estudio arqueológico y antropológico reside en el amplio espectro que cubre el uso y poblamiento de la misma, siendo los restos más antiguos del siglo IV y los más recientes del siglo XIII. Esto permitirá realizar una gran diversidad de estudios comparativos y discriminantes en el que habrá representados tanto individuos de época tardorromana, como visigoda y medieval, si bien es cierto que la mayoría de los individuos excavados pertenecen a época alto y bajomedieval.

Las dimensiones estudiadas del yacimiento arqueológico actual se encuentran cercanas a los 2000m<sup>2</sup>, aunque la extensión real del yacimiento de Marialba de la Ribera se considera que puede ser mucho mayor. Esto es debido a la situación estratégica de Marialba de la Ribera, situada entre la actual ciudad de León y la ciudad romana de Lancia, abandonada en el siglo IV.

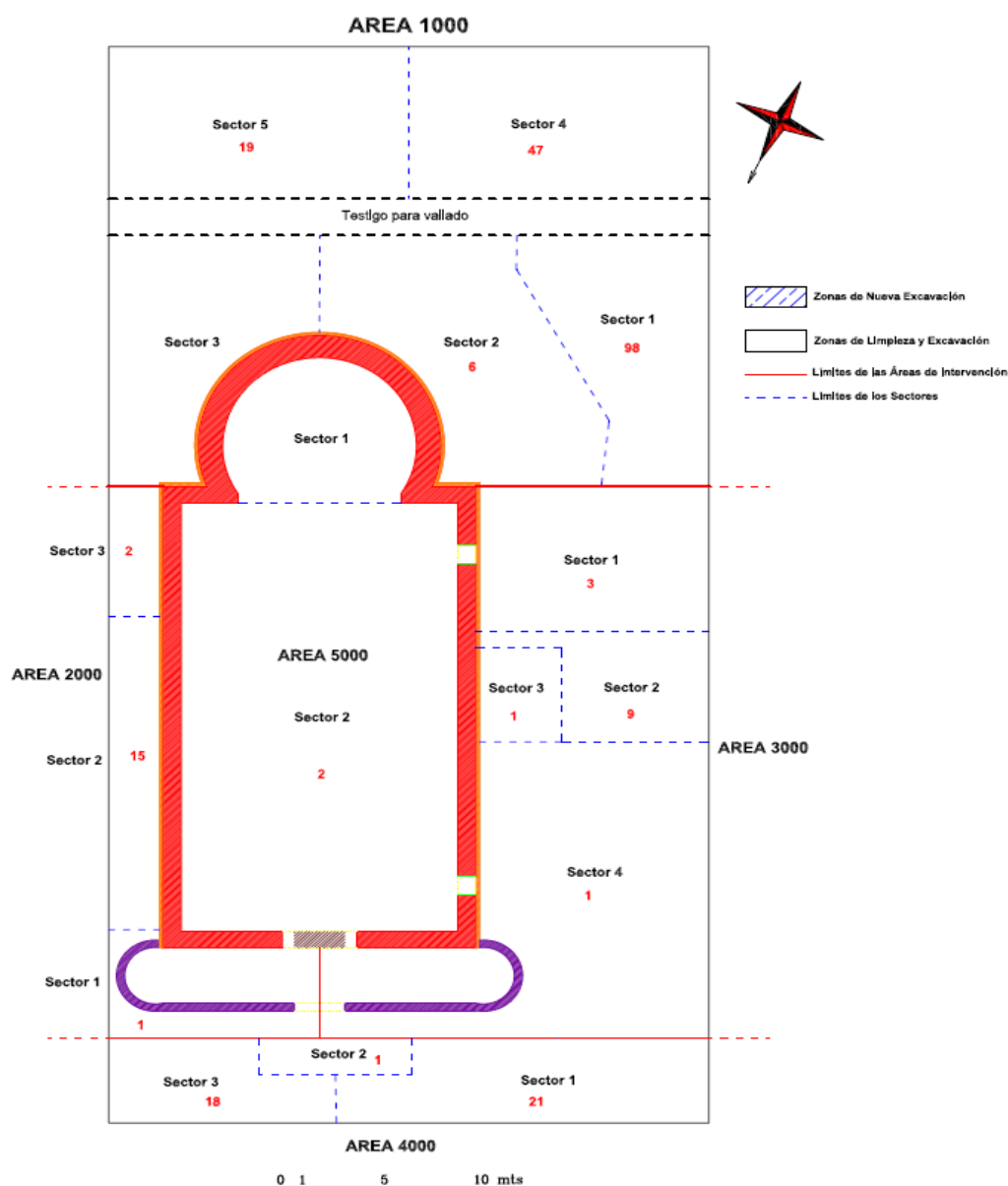


Conocer de forma integral la totalidad de la superficie del yacimiento, del mismo modo, va a suponer un obstáculo difícil de solventar. Será, por tanto, necesario el estudio intensivo y extensivo que permita conocer de una manera más precisa la extensión real del yacimiento.

El estudio del yacimiento de Marialba de la Ribera se realizó en dos épocas bien diferenciadas:

- En 1967 se inicia la primera fase de la excavación por parte del Instituto Arqueológico Alemán, liderada por el Dr. Theodor Hauschild y por el director del instituto, el Dr. Helmut Schlunk en colaboración con el Instituto Leonés de Estudios Romano-Visigóticos. Esta primera fase, que abarca hasta 1969, supone solo un punto de partida a la hora de realizar un estudio exhaustivo, ya que sólo se exhumaron restos óseos situados en el interior, nártex y baptisterio de la Basílica. Parte de los restos óseos exhumados en esta primera fase fueron estudiados por Carro Otero (1970). Después de 1969 la excavación queda paralizada.
- En 2009 se da comienzo a la segunda fase de la excavación por parte de la Fundación de Patrimonio Histórico de Castilla y León. En esta fase se excavan restos óseos correspondientes a 237 tumbas con un NMI estimado de 269. Durante esta segunda fase de la investigación se lleva a cabo una sectorización del yacimiento, organizándose en cinco áreas (1000, 2000, 3000, 4000 y 5000) subdivididas a su vez en sectores, algunos previamente estudiados y otros de nueva excavación (Fig. 3). Un primer estudio parcial se realiza por parte del Laboratorio de Poblaciones del Pasado (UAM) en 2010. Para la realización de dicho estudio se emplean 27 individuos, sobre los que se realizó un estudio exhaustivo.

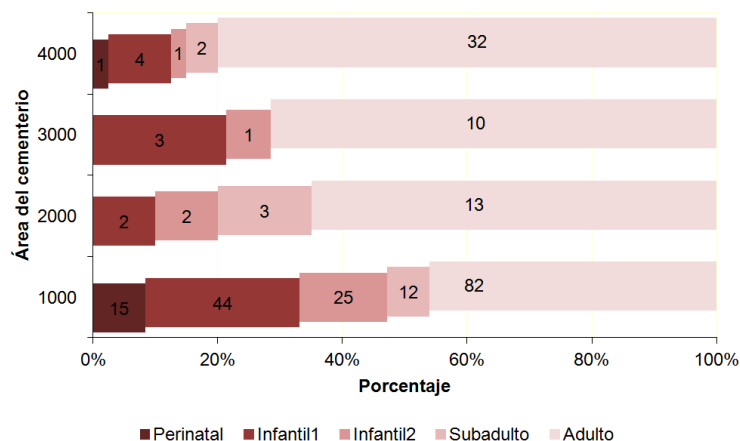
Los datos de estimación de edad y sexo fueron tomados únicamente a partir de los restos excavados en la campaña de 2009 y no estudiados en el trabajo parcial de 2010. Para el estudio demográfico, sin embargo, se reúnen los datos recogidos en ambos trabajos.



**Figura 3.** Plano del yacimiento de Marialba de la Ribera con la sectorización realizada en 2009.

Los individuos excavados en el actual área 5000 corresponden con la primera fase de la excavación a cargo del Instituto Arqueológico Alemán.

Mediante los datos de campo obtenidos en 2009, se realizó un estudio preliminar en cuanto a la distribución por edades en las diferentes zonas establecidas en el yacimiento (Fig. 4). Se puede observar que la distribución por edades no se produce de manera aleatoria, de modo que la proporción de individuos subadultos supera el 50% en el área 1000. Por otro lado, el área 4000 cuenta con el menor número de individuos subadultos, siendo apenas superior al 20%.



**Figura 4.** Distribución por edades y áreas según los datos obtenidos en campo en 2009 (Tomado de González *et al.*, 2011).

De este modo, se produce una utilización diferencial del espacio funerario en función de la edad, produciéndose un gradiente por el cual el número de individuos infantiles disminuye a medida que las tumbas se alejan de las proximidades del ábside (Gonzalez *et al.*, 2011).

### **3.- OBJETIVOS:**

El objetivo fundamental de este trabajo es realizar un perfil demográfico, y observar la dinámica poblacional, centrando las acciones en los siguientes objetivos específicos:

- Conocer la distribución del espacio funerario en función de las variables biológicas de edad y sexo.
- Realizar un estudio paleodemográfico diferencial según épocas de ocupación
- Estudiar la proporción entre sexos de los individuos recuperados.
- Establecer un perfil detallado de la mortalidad en etapas subadultas.
- Realizar una comparación con diversas poblaciones pretéritas previamente estudiadas que permita obtener referencias en términos de dinámica poblacional.

Además, se busca completar el estudio demográfico preliminar realizado a raíz de los datos obtenidos en campo en 2009 para contribuir al conocimiento completo de la población de Marialba de la Ribera y en la medida de lo posible al ámbito de las poblaciones del pasado.

#### **4.- MATERIAL Y MÉTODOS**

Los restos óseos recuperados del yacimiento de Marialba en la campaña de 2009 fueron depositados en el Instituto Leonés de Cultura (ILC). Durante el presente estudio se estableció una nueva serie de áreas y sectores, para un manejo más sencillo de la totalidad de la población. Los sectores de las áreas 2000 y 3000 se fusionaron, de forma que forman un gran conjunto. Tanto los sectores de las áreas 1000 y 4000 no fueron modificados, manteniendo la organización original establecida en 2009.

Debido a complicaciones de tiempo, y con motivo de priorizar la obtención de los datos relativos a la edad y el sexo para la realización del presente estudio, éste se dividió en dos partes. Durante una primera parte se realizó un estudio exhaustivo y completo correspondiente a 79 individuos. Durante la segunda etapa, se procedió a la limpieza únicamente de elementos con valor diagnóstico a la hora de realizar el estudio paleodemográfico (cráneo y cintura pelviana) para posteriormente finalizar la toma del resto de datos de edad y sexo.

Durante la primera fase del estudio, se llevó a cabo la limpieza de los restos óseos para permitir una posterior reconstrucción y facilitar la toma de medidas de los mismos a la hora de realizar el estudio antropométrico. Para una posterior identificación se realizaron fichas identificativas con los datos correspondientes al número de caja y tumba asociadas a cada región anatómica. Una vez reconstruidos se prosiguió con el estudio completo de los individuos que consistió en:

- Ficha principal en la que se señalan el PCE (porcentaje de completitud del esqueleto) y el EAT (estado de alteración tafonómica). También se indican patologías, observaciones generales y elementos de interés.
- Diagrama del esqueleto rellenado de color verde, amarillo y rojo dependiendo del estado de preservación para una primera aproximación más rápida y gráfica.
- Realización de las medidas correspondientes al estudio osteométrico. Para el mismo se siguió el protocolo de medidas propuesto por Buikstra y Ubelaker (1994), en el caso de los individuos adultos. Para el estudio de individuos subadultos se emplearon además de las anteriores, otras medidas inspiradas en Fazekas y Kosá (1978) y Scheuer y Black (2000).

- Realización de un inventario exhaustivo en el cual se señalaban las piezas óseas presentes en el individuo. Para los huesos largos en adultos se emplearon las categorías “1/3 proximal”, “1/3 distal” y “diáfisis”.

Para los huesos largos de subadultos se emplearon, sin embargo, “epífisis proximal”, “epífisis distal” y “diáfisis”.

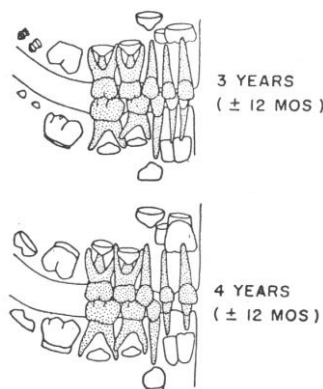
Tras la realización del inventario se separó e inventarió los dientes que correspondían a individuos subadultos para posteriores estudios relacionados con estimaciones de edad en dichos rangos.

- Por último se procedió a realizar el estudio paleodemográfico de la colección. El primer paso supone realizar estimaciones de edad y sexo de los individuos, mediante diferentes métodos posteriormente analizados.

#### 4.1.- ESTIMACIÓN DE EDAD:

Los métodos empleados en la estimación de la edad se distribuyen en dos grupos. Haciendo una previa división general por edades, se obtienen dos grandes conjuntos:

Para individuos subadultos se empleó como método principal el propuesto por Ubelaker (1978) que estima la edad de muerte según el patrón de erupción y calcificación dental (Fig. 5). En este método se establecen 21 grupos de edad que abarcan desde 5 meses  $\pm$  2 meses (dentro del útero) hasta los 35 años, siendo más fiable y preciso en edades más tempranas. Posteriormente, y con el fin de poder establecer una determinación de la edad de muerte más precisa se emplearon las ecuaciones calculadas por Liversidge *et al.* (1993), abreviado como LDM, en la colección de individuos infantiles de Spitalfields y las propuestas por Deutch *et al.* (1985), abreviado como DTS. El motivo de esta elección fue el intervalo de edad en los que dichos métodos son efectivos. Mientras que en DTS la



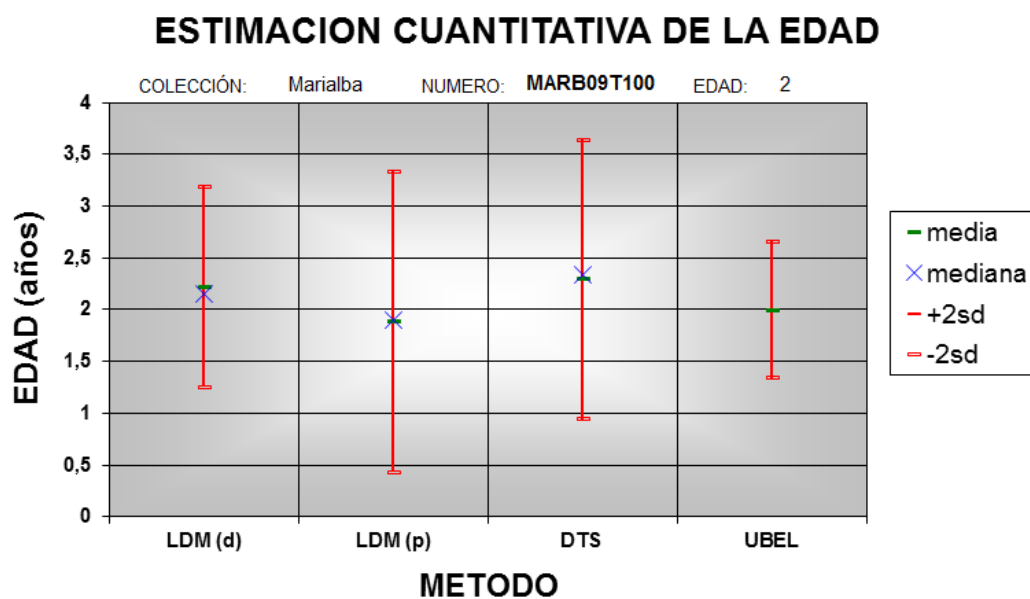
**Figura 5.** Detalle del método propuesto por Ubelaker (1978). En éste se puede apreciar el diferente estado de calcificación y erupción dental en las distintas etapas del crecimiento.

efectividad se mantiene hasta las 46 semanas de edad postnatal, en LDM la precisión se mantiene hasta los 5.4 años.

Por otro lado, el método cualitativo propuesto por Ubelaker permite determinar edades de hasta 21 años. Una vez realizadas las medidas correspondientes de los gérmenes dentales, se procedió a la determinación de la edad de cada individuo. Se compararon gráficamente los resultados obtenidos, mediante una serie de condiciones:

- Rango de efectividad de cada método empleado.
- Diferencias encontradas entre media y mediana.
- Rango de dispersión de datos de los métodos empleados.

En la siguiente figura se muestra un ejemplo de los resultados obtenidos mediante los métodos previamente mencionados (Fig. 6).



**Figura 6.** Comparación de diferentes metodologías en la estimación de edad de subadultos.

El empleo de los métodos basados en la longitud de los gérmenes dentales no supone una mayor precisión en la estimación de la edad. Aporta, sin embargo, datos muy útiles a la hora de confirmar la asignación de los resultados a un determinado grupo de edad propuesto por Ubelaker (González y Robles, 1997).

Posteriormente, y una vez establecida la edad cuantitativa de cada individuo se establecieron cohortes de un año cada una. Según esta categorización en cohortes, en cada una de ellas se incluyen los individuos que ya han sobrepasado la edad que señala la

misma. De esta manera, interpretando los datos obtenidos de una forma más conservadora se intenta reducir todo lo posible el error a la hora de estimar la edad de cada individuo.

Como métodos secundarios y complementarios se emplearon los propuestos en (Scheuer y Black, 2000) mediante la utilización de las medidas de diferentes huesos: tibia, fémur, cúbito, radio, húmero, clavícula y escápula.

Para individuos adultos se empleó el método propuesto por Miles (1963) según el desgaste de las piezas dentales. De esta manera el resultado se puede encuadrar en cuatro fases diferentes: adulto joven, adulto, adulto maduro y adulto senil. A la hora de realizar el estudio paleodemográfico, se elaboró una nueva clasificación de dichas categorías con motivo de una mejor adecuación a las categorías propuestas en las tablas de vida. De este modo, se reunifican las dos primeras categorías propuestas por Miles, “adulto joven” y “adulto”, en una sola: “adulto joven”.

#### 4.2.- DETERMINACIÓN DE SEXO:

A la hora de realizar la estimación del sexo, los antropólogos se encuentran con un obstáculo de difícil resolución, debido a que la presencia de caracteres sexuales supone la condición discriminatoria a la hora de realizar tales estimaciones. Por tanto, individuos subadultos que no han desarrollado dichos caracteres sexuales carecerán de la información necesaria para proceder a estimar su sexo (González, 1999).

##### 4.2.1.- Metodos métricos en coxal:

**DSP** (Diagnose sexuelle probabiliste) (Murail *et al.*, 2005). DSP consiste en una herramienta estadística empleada para la estimación del sexo, calculando la probabilidad de ser masculino o femenino, comparando los datos obtenidos en diferentes medidas de los coxales del individuo con datos de una colección de referencia, formada por 2040 individuos de sexo conocido de doce poblaciones diferentes de todo el mundo. Para ello se realiza una serie de medidas con diferentes valores diagnósticos. Posee una probabilidad de error del 1% y los resultados obtenidos pueden ser satisfactorios aun en coxales fragmentados, debido a las numerosas combinaciones posibles de caracteres.

#### 4.2.2.- Métodos morfológicos en coxal:

La diferencia con los métodos métricos reside en la subjetividad de los mismos, por lo que el último paso antes de concluir la estimación del sexo está en manos del antropólogo. Esto puede ocasionar sesgos que provocarían una percepción errónea de la población arqueológica. Dichos métodos son:

**Phenice (1969).** Emplea del mismo modo la determinación de determinados caracteres. Estos consisten en:

- Arco ventral, concavidad subpúbica, aspecto medial de la rama isquiopúbica.

**Ferembach (1980).** Utiliza una serie de caracteres que serán evaluados en un rango desde -2 (“hiperfemenino”) hasta +2 (“hipermasculino”). Cada carácter tendrá un valor proporcionado según la capacidad discriminante del mismo, siendo 1, 2 o 3 según el peso de cada uno a la hora de determinar el sexo. Estos caracteres en orden decreciente de importancia son:

- Surco preauricular, escotadura ciática mayor, ángulo subpúbico, arco compuesto, hueso coxal, foramen obturador, tuberosidad isquiática, cresta ilíaca, fosa ilíaca, pelvis mayor, pelvis menor.

**Bruzek (1996).** De la misma manera que el anterior, difiriendo en que siguiendo este método solamente se estudia la región correspondiente a la articulación sacroilíaca. Los caracteres de estudio que lo componen son:

- Forma de la superficie auricular, canal entre la superficie auricular y la tuberosidad ilíaca, elevación de la articulación sacroilíaca.

**Bruzek (2002).** Supone uno de los métodos morfológicos de estimación del sexo más fiables. Consiste en la estimación morfológica del sexo a través de cinco caracteres del coxal, con varias condiciones cada uno, siendo comparados con una colección de referencia de 402 individuos y con una probabilidad de error del 2%. Estos son:

- Superficie preauricular, escotadura ciática, arco compuesto, pelvis inferior y proporción isquiopúbica.



#### 4.2.3.- Métodos morfológicos en cráneo:

**Ferembach (1980).** Al igual que en coxal, utiliza determinados caracteres craneales a los que se les otorga un valor en función a su morfología. Dichos caracteres son:

- Glabella, apófisis mastoide, relieve nuchal, arcadas zigomáticas, arcadas supraciliares, tuberosidades frontales y parietales, protuberancia del occipital, hueso zigomático, inclinación del hueso frontal, forma del reborde orbitario, aspecto mandibular general, mentón, ángulo mandibular, reborde inferior.

La totalidad de métodos morfológicos exceptuando el propuesto por Ferembach (1980) emplean subdivisiones de carácter binomial, es decir, “femenino” y “masculino”. Por lo tanto, al carecer de estadios intermedios entre ambas subdivisiones, se puede confluir en un error sistemático y continuado que desvirtuaría el posible resultado final.

Se debe tener en cuenta, además, el error intraobservador presente en todos los procesos relacionados con la estimación de la edad y sexo, ya que la mayor parte de los métodos empleados consisten en observaciones morfológicas susceptibles a dicho error.

#### 4.3.- METODOLOGÍA PARA EL ESTUDIO DEMOGRÁFICO:

A la hora de proceder al estudio paleodemográfico, se realizó una serie de clasificaciones de edad. Para individuos subadultos se establecen cohortes que agrupan un año de vida. De este modo, se localizarán en cada cohorte los individuos que ya hayan cumplido los años especificados para cada una, reduciéndose el posible error en dicha estimación. Posteriormente, dichas cohortes se agruparán en grupos de vida de 5 años. Para individuos adultos, por otro lado, se emplean tres clasificaciones de edad: joven, maduro y senil. Para realizar el estudio paleodemográfico se contó con una serie de herramientas:

Tablas de vida: suponen la forma más comúnmente empleada a la hora de estudiar la mortalidad aunque no permiten observar patrones temporales, por lo que son estáticas (Ácsadi y Nemeskéri, 1970). Son modelos que representan la variación a través de las diferentes etapas del ciclo vital humano (empleando intervalos de cinco años) de determinados caracteres poblacionales tales como la esperanza de vida, frecuencia relativa de muertos, porcentaje de supervivientes, probabilidad de muerte, número de años vividos y número de años por vivir. La principal problemática reside en la gran dificultad para estimar la edad de muerte en individuos adultos de una forma precisa.

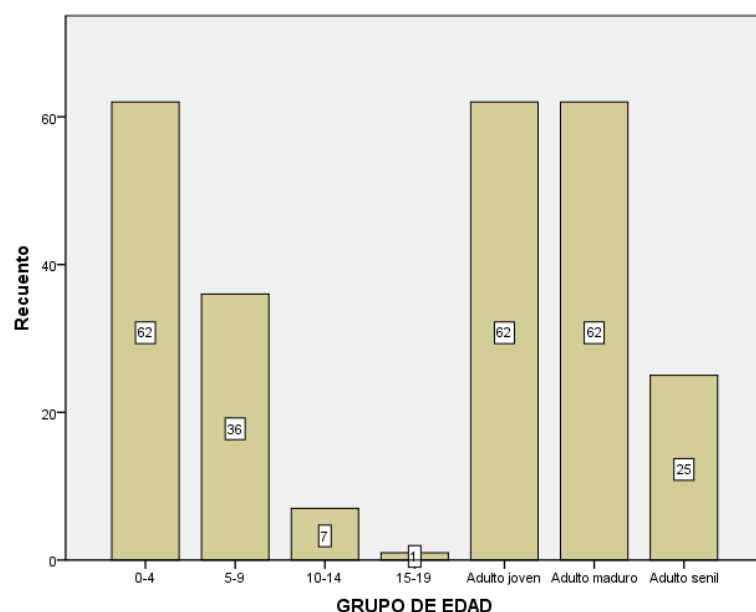
Mortalidad arcaica: mediante una comparación con las tablas tipo de mortalidad de Ledermann (1969), establecidas en poblaciones documentadas en función de la esperanza de vida en el nacimiento. De esta forma se proveerá de un enfoque más teórico, según el cual se podrá observar una comparación entre la población problema y la población documentada mediante la cual se podrá determinar si ambas poblaciones se comportan de un modo similar.

Estimadores paleodemográficos: mediante el índice de juventud (IJ) propuesto por Bocquet-Appel y Masset (1977), se elimina el posible sesgo ocasionado por la estimación de edad de individuos adultos, clasificándolos dentro de una gran categoría, y por la preservación diferencial de los perinatales. Se obtiene como resultado de la división del número de individuos situados entre 5 y 14 años entre el número total de individuos adultos de la población.

## **5.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN:**

En primer lugar se procedió a determinar el número mínimo de individuos (NMI) de los restos recuperados del yacimiento de Marialba de la Ribera. La muestra estaba constituida por un total de 269 individuos, distribuidos en 150 individuos adultos y 119 subadultos. Dentro de estas dos grandes subdivisiones, se identificaron 13 subadultos (no representados en la presente gráfica) y 42 adultos de edades indeterminadas. En estos casos, la mala preservación no permitió establecer unos rangos más precisos en relación a la edad de muerte de forma que únicamente se conoce si es adulto o subadulto. En cuanto a los individuos adultos en los que fue imposible determinar la edad debido a la mala preservación de los mismos, éstos fueron distribuidos a lo largo de las diferentes etapas adultas proporcionalmente, de manera similar a lo expuesto en González (1999).

De este modo, igualmente, es posible producir una sobreestimación de los grupos de edad más abundantes en detrimento de los grupos de edad más minoritarios. En el caso de los individuos subadultos se realizó esta reordenación sólo en el caso de los perinatales, a los que se les asignó el primer grupo de edad. El resto de subadultos en los que fue imposible la estimación de la edad se han conservado como “indeterminados”, debido a que su número no se consideró significativo.



**Figura 7.** Distribución por edades de la totalidad de los individuos recuperados del yacimiento de Marialba de la Ribera.

Se puede apreciar, además, como el grupo de edad predominante lo conforman los individuos perinatales e infantiles correspondientes al primer grupo de edad (0-4 años). Esta circunstancia se ve respaldada, a su vez, por el hecho de que los grupos de edad que categorizan los individuos subadultos son formados por cohortes de 5 años, mientras que los grupos de edad empleados en individuos adultos están formados por cohortes de 15 años (Fig. 7). Por este mismo motivo, se puede apreciar un aumento considerable en el número de individuos a partir de la categoría de “Adulto joven”. Dicho aumento no supone un hecho que se ajuste a la realidad, sino un artefacto a la hora de la realización de dichas tablas demográficas.

El perfil demográfico obtenido para los individuos adultos del yacimiento de Marialba de la Ribera es muy similar al obtenido en la población medieval de La Olmeda, situado en la provincia de Palencia (Campillo, 1995). Con un número total de individuos muy semejante, en ambos yacimientos se observa una predominancia de individuos adultos jóvenes y maduros, produciéndose un descenso en los individuos adultos seniles.

De manera adicional, comparando los resultados con los obtenidos en la Mezquita del Cristo de la Luz en Toledo (San Millán, 2011) se puede observar una distribución de los individuos similar, con un máximo en el grupo de edad (0-4) y un mínimo en el grupo (15-19). En adultos, por otro lado, la disminución en el número de individuos a lo largo de los grupos de edad establecidos es más abrupta en Marialba de la Ribera que en la

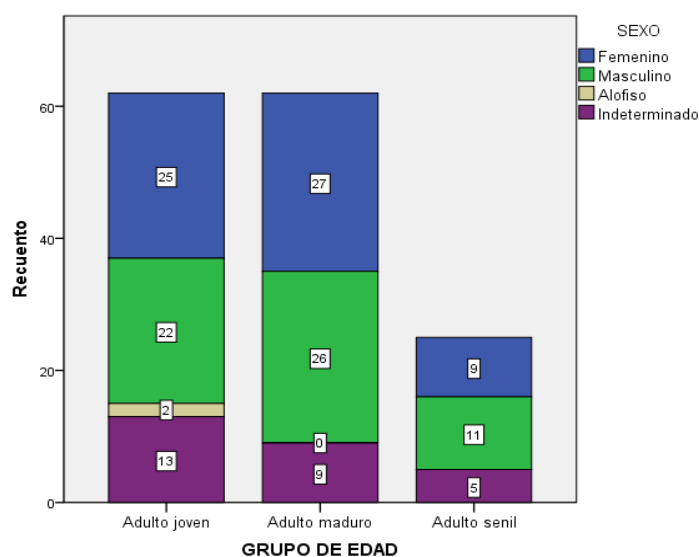
Mezquita del Cristo de la Luz, donde se puede apreciar una disminución progresiva en el número de individuos adultos a lo largo de los diferentes grupos de edad.

Por otra parte, el perfil de mortalidad típico de las poblaciones arqueológicas tiene forma de “U”, siendo los grupos de edad más jóvenes y los más ancianos en los que la mortalidad alcanza los valores más elevados y manteniendo valores mínimos en edades medias (González, 2008). En este caso, se puede observar una clara distribución en “U” en las primeras etapas, siguiendo una disminución constante y progresiva en el número de individuos correspondiente a cada grupo de edad. Por otro lado, la distribución en individuos adultos no parece ajustarse de manera tan fiel al modelo como en subadultos (Fig. 7).

Una vez realizada la distribución global por edades de los individuos estudiados, se puede apreciar como la proporción de subadultos es del 44,2%, situándose de este modo cercana al 50% del total de individuos estudiados. Éste es un dato superior al obtenido en la Mezquita del Cristo de la Luz, con un 37,8% (San Millán, 2011) y sustancialmente más alto que el obtenido en la Maqbara San Nicolás, con un 19,80% (González, 1999). Adicionalmente, se obtiene un resultado muy similar al obtenido en las series húngaras medievales, donde se obtuvo un dato cercano al 43% (Acsádi y Nemeskéri, 1970). También se puede observar cómo en la población de Marialba de la Ribera se produce una presencia superior a la esperada en los individuos del grupo (5-9), cercana al 33% del total de los subadultos.

Por último, la distribución por edades en etapas subadultas presenta ciertas diferencias en los dos primeros grupos de edad con la población medieval estudiada del yacimiento de Veranes, situado a pocos kilómetros de la ciudad de Gijón. Mientras que en el yacimiento de Marialba de la Ribera el grupo principal por número de individuos corresponde a (0-4), los datos obtenidos en el yacimiento de Veranes muestran como el grupo correspondiente a (5-9) es el mayoritario (Rascón, comunicación personal).

En cuanto a la distribución por sexos en individuos adultos, se produce una distribución cercana al 50% en ambos, en todas las etapas vitales. La etapa en la que esta diferencia es mayor es la correspondiente a individuos “jóvenes”, siendo la misma de apenas un 10%. Atendiendo al total de individuos, se produce una distribución prácticamente equitativa, encontrándose 60 individuos masculinos y 61 femeninos (Fig. 8).



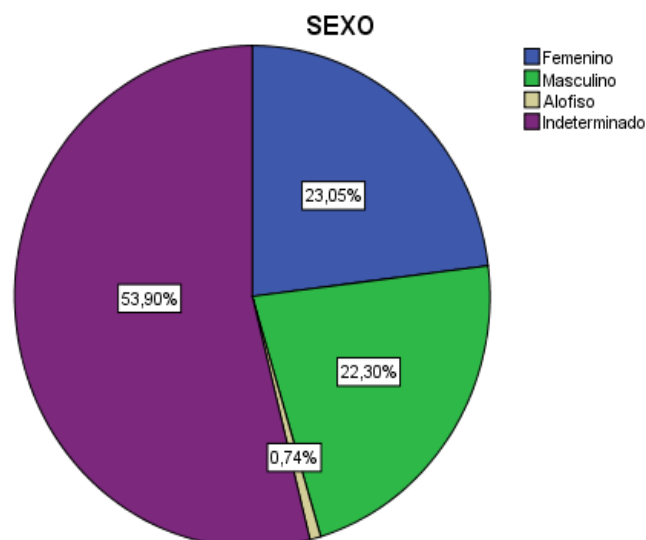
**Figura 8.** Distribución por sexos dentro de cada grupo de edad de la totalidad de individuos adultos.

Por lo tanto, no se puede apreciar ninguna distribución diferencial por sexos en ninguna de las etapas de edad, a diferencia de los resultados obtenidos en el yacimiento de La Olmeda (Campillo, 1995).

Por otra parte, la proporción de individuos adultos clasificados como “alofisos”, individuos en los que ha sido imposible la clasificación como “masculino” o “femenino” debido a la presencia de ambos tipos de caracteres, es muy baja. Se ha permitido clasificar al 98,3% de los individuos adultos dentro de las categorías “femenino” o “masculino” (Fig. 9).

Recapitulando los datos obtenidos de edad y sexo, se obtiene la distribución por áreas y sectores mostrada en el Anexo 1. En ésta se puede observar cómo el área 1000 y los sectores que la componen son los que presentan mayor número de individuos recuperados. Por otra parte, parece confirmarse una aparente distribución heterogénea derivada de un uso diferencial del espacio funerario.

El cálculo de la tabla de vida proporciona como resultado una esperanza de vida al nacimiento de 24,31 años. A modo de comparación, los datos obtenidos en la Maqbara San Nicolás corresponden a una esperanza de vida de 26,59 años (González, 1999), situándose ligeramente por encima (Tabla 1).



**Figura 9.** Distribución por sexos obtenida a partir de los datos estudiados del total de la población recuperada de Marialba de la Ribera.

De manera adicional, los datos obtenidos en la Mezquita del Cristo de la Luz corresponden a un dato igual a 24,67 años, situándose de esta manera muy próximo al obtenido en Marialba de la Ribera (San Millán, 2011). Si se comparan los datos obtenidos con las series húngaras medievales (Ácsadi y Nemeskéri, 1970) se obtienen valores inferiores, con una  $e_0$  de 28,73 años en el caso de éstas últimas.

Clase de edad	D(x)	d(x)	l(x)	q(x)	L(x)	T(x)	e <sub>0</sub> (x)
0 a 4	62	24,31	100,00	0,243	439,22	2473,53	24,74
5 a 9	36	14,12	75,69	0,187	343,14	2034,31	26,88
10 a 14	7	2,75	61,57	0,045	300,98	1691,18	27,47
15 a 19	1	0,39	58,82	0,007	293,14	1390,20	23,63
JOVEN	62	24,31	58,43	0,416	694,12	1097,06	18,78
MADURO	62	24,31	34,12	0,713	329,41	402,94	11,81
SENIL	25	9,80	9,80	1,000	73,53	73,53	7,50

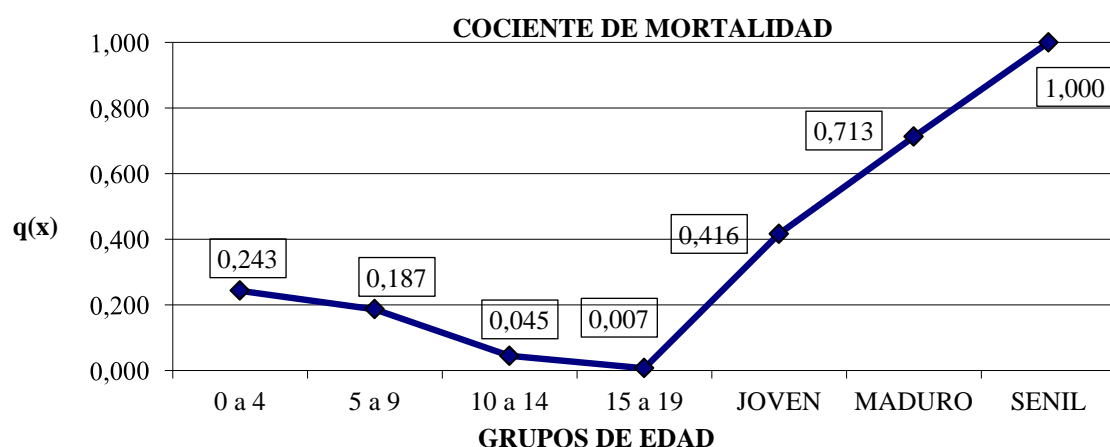
**Tabla 1.** Tabla de vida calculada a partir de los datos recuperados de la población de Marialba de la Ribera. Definición de los parámetros empleados:

- D(x): Número de muertos: número de esqueletos en la muestra cuya edad de muerte estimada está dentro de los límites de la clase de edad.
- d(x): Porcentaje de muertos: porcentaje de los muertos de la población total incluido en la clase de edad.
- l(x): Porcentaje de supervivientes: porcentaje de la población que continúa viva al principio del grupo de edad.
- q(x): Probabilidad de muerte: tasa de mortalidad de los individuos de cada grupo de edad.
- L(x): Número de años vividos: Número de años vividos por todos los individuos de dicho grupo de edad.
- T(x): Número de años por vivir: número de años por vivir de todos los individuos del grupo de edad.
- e<sub>0</sub>(x): Esperanza de vida: media de edad que espera vivir un individuo del grupo de edad.



**Figura 10.** Esperanza de vida calculada para la población recuperada de Marialba de la Ribera.

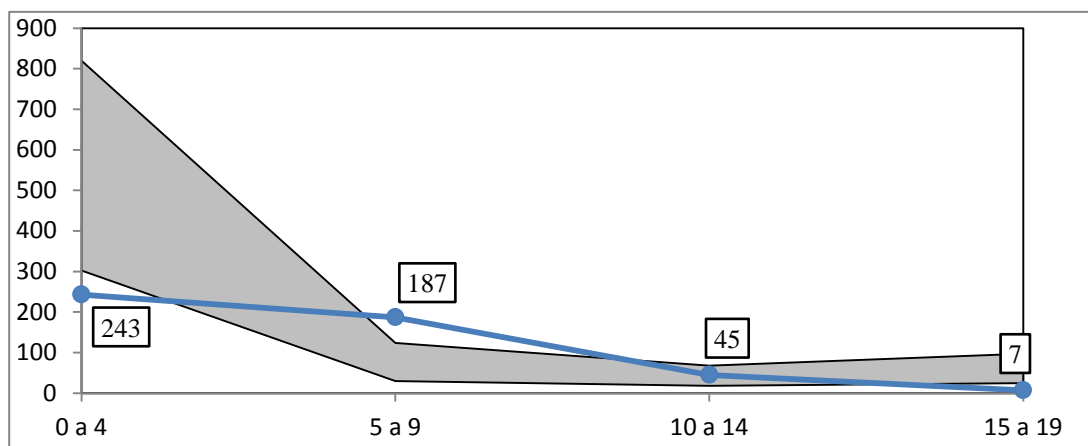
Según se puede observar en el gráfico obtenido para la esperanza de vida (Fig. 10), se puede apreciar cómo se produce un aumento progresivo en la esperanza de vida en los primeros 3 grupos de vida, partiendo de 24,74 años y llegando a un máximo de 27,47 años correspondiente al grupo de edad (10-14). De manera general, el cálculo para la esperanza de vida sigue un perfil similar al mostrado por González (1999), con un máximo en el primer grupo de vida y un progresivo descenso posterior. Se comprobó que, mediante una redistribución del total de subadultos para obtener una relación entre los dos primeros grupos de vida próxima a 4:1, tanto la esperanza de vida como la mortalidad adquieren valores más acordes al resto de poblaciones arqueológicas documentadas.



**Figura 11.** Cociente de mortalidad calculado para la población recuperada de Marialba de la Ribera.

En cuanto al cociente de mortalidad (Fig. 11), se puede observar como dicho valor disminuye progresivamente hasta el grupo de edad (15-19), donde llega a un mínimo. Esto se debe a que solo se recuperó un individuo correspondiente a este grupo de edad. A partir de este grupo, el cociente de mortalidad aumenta hasta finalmente llegar a 1. Parte del brusco aumento observado se debe a la situación comentada previamente, por la cual se creaban ciertos artefactos debido al cambio de criterio de categorización de los grupos de edad.

También se realizó una comparación de la mortalidad de la población de Marialba de la Ribera con los cocientes de mortalidad de las tablas tipo de mortalidad de Ledermann (1969).



**Figura 12.** Cociente de mortalidad calculado para la población de Marialba de la Ribera (azul), comparado con la propuesta por Ledermann (1969) para poblaciones con esperanza de vida entre 25 y 35 años.

En el primer grupo de edad, el cociente de mortalidad se sitúa por debajo del rango propuesto por Ledermann. En el siguiente grupo de edad se aprecia como la mortalidad apenas ha descendido, localizándose de manera significativa por encima de la propuesta por Ledermann. Esto indica una pronunciada mortalidad en el grupo (5-9), superior a la calculada en poblaciones pretéritas. Posteriormente, el cociente de mortalidad disminuye progresivamente hasta encontrarse por debajo en el último grupo de edad. Los resultados obtenidos para el primer grupo de edad pueden interpretarse como un efecto de la preservación diferencial previamente comentada según la cual se produce una subestimación de los individuos más jóvenes.

Se calcularon, por último, los estimadores paleodemográficos propuestos por Bocquet-Appel & Masset (1977), obteniéndose los siguientes resultados:



Población	5a14	20a100	IJ	e0	1q0	0q4	n=m	35F15
Marialba	43	150	28,667	17,974	0,315	0,516	0,052	0,192

**Tabla 2:** Estimadores paleodemográficos calculados para la población recuperada de Marialba de la Ribera. Definición de los estimadores empleados:

- e0: Esperanza de vida al nacimiento
- 1q0: Cociente de mortalidad infantil en el primer año.
- 0q4: Cociente de mortalidad para el grupo de 0 a 4 años.
- n=m: Natalidad y mortalidad (tasas anuales), iguales en el supuesto de poblaciones estacionarias.
- 35F15: Fecundidad (tasa anual) de la población femenina entre 15 y 50 años.

Analizando la tabla 2, se puede observar que la esperanza de vida al nacimiento es de tan sólo 17,974 años, un dato notablemente inferior al obtenido previamente e incompatible con una dinámica poblacional normal, debido a que apenas se alcanza la etapa reproductora del ciclo vital humano. Esto puede ser debido a la proporción de individuos del grupo de edad (5-9), superior a la esperada, y la baja presencia de individuos correspondientes a los grupos de edad (10-14) y (15-19), como se puede observar en los resultados para la tabla tipo propuesta por Ledermann. Según esta metodología, la proporción de individuos correspondientes al grupo (5-9) respecto al total de los subadultos es de un 81,8%, produciéndose una sobreestimación de dicho grupo de edad. La alta presencia de subadultos se puede apreciar atendiendo al dato obtenido por el índice de juventud (IJ), aun desechando los datos correspondientes al primer grupo de vida, el más numeroso obtenido en la población de Marialba de la Ribera. Con un valor del 28,667% supone un dato notablemente más alto que el obtenido en la Maqbara San Nicolás (11%) y muy similar, sin embargo, al obtenido en la Mezquita del Cristo de la Luz (30,39%).

## **6.- CONCLUSIONES:**

- Los restos óseos estudiados en la colección de Marialba de la Ribera corresponden a 269 individuos, distribuidos en 237 enterramientos. No se produce, por tanto, una gran reutilización de tumbas.
- La preservación y el tratamiento y la conservación posterior a la excavación de los restos puede definirse como muy favorable para el estudio osteoarqueológico,

quedando de este modo pocos individuos sin poder clasificar, tanto edad como sexo.

- La esperanza de vida en el nacimiento obtenida según las tablas de vida es de 24,74 años, mientras que la obtenida según los estimadores paleodemográficos se corresponde a 17,97 años. Esta diferencia aporta datos útiles sobre la distribución poblacional de Marialba de la Ribera: la población de Marialba de la Ribera presenta un exceso de individuos del grupo (5-9) en relación al grupo (0-4).
- La proporción de individuos clasificados como “alofisos” es muy baja, tan solo un 1,7% de los individuos adultos de sexo no indeterminable. La diversidad de métodos empleados en la estimación de sexo ha permitido que el 98,3% de los individuos adultos en los que pudo realizarse la estimación del sexo pudieron ser clasificados dentro de las categorías “femenino” y “masculino”.
- A diferencia de otras poblaciones arqueológicas, no se observa una mortalidad diferencial por sexos en los diferentes grupos de edad adultos, situándose en todos ellos en proporciones muy cercanas al 50%.
- Los resultados obtenidos en las tablas tipo de Ledermann confirman lo expuesto tras la observación de los datos conseguidos de los estimadores paleodemográficos: se produce una subrepresentación de los individuos del primer grupo de edad. Esto permite concluir que la dinámica poblacional de Marialba de la Ribera en los dos primeros grupos de vida no se ajusta al resto de poblaciones arqueológicas.
- A pesar de la presencia de las diferencias ya mencionadas, los datos demográficos obtenidos en las tablas de vida, no difieren de manera significativa del resto de poblaciones comparadas en el presente estudio.
- Se observa una distribución heterogénea del espacio funerario provocada por un uso diferencial del mismo, de forma que los individuos subadultos se encuentran en los sectores más cercanos al ábside, confirmándose por tanto los datos obtenidos en campo (González *et al.*, 2011). Este hecho parece explicar la subrepresentación de individuos del grupo (0-4), de manera que el déficit de dicho segmento poblacional se deba a que la proporción de individuos recuperados respecto al total de cada grupo de edad sea mucho mayor en el caso del grupo (5-9).

## **7.- AGRADECIMIENTOS**

Este trabajo se enmarca en el Proyecto de investigación "De Conventus Asturum a Asturorum Regnum. El territorio de la civitas Legione y el asentamiento de Marialba de la Ribera (León) entre época tardoantigua y medieval" financiado por el Ministerio de Ciencia e Innovación (Ref. HAR2011-23106) y promovido por la Fundación del Patrimonio Histórico de Castilla y León, mediante el Proyecto de recuperación, protección y puesta en valor del monumento de Marialba.

A José Avelino Gutiérrez, por darme la oportunidad de trabajar en lo que más me gusta.

A Nieves y a Nacho, por la inestimable compañía y ayuda prestada. A los amigos y familia, por el apoyo incondicional durante toda esta andadura.

A Emilio Campomanes y Fernando Muñoz, de la empresa Talactor, por acogernos y hacernos sentir como en casa. A Pilar y a Vicky, que fueron un apoyo fundamental en todo momento.

A Armando González y Oscar Cambra, por no cerrarme nunca la puerta del despacho.

## **8.- REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

Acsádi GY, Nemeskéri J. History of human life span and mortality. Budapest: Akadémiai Kiadó; 1970.

Bergonzi G, Peroni R. Corredi funebri e gruppi social ad Este e S.Lucia. Necropoli e usi funerari nell'età del Ferro. Bari: De Donato 1981; 91-284 (citado en Ruiz Zapatero G y Chapa T, 1990).

Bocquet-Appel JP, Masset C. Estimateurs en Paléodémographie. L'Homme 1977; 17(4): 65-90.

Bocquet-Appel JP, Masset C. Farewell to paleodemography. Journal of Human Evolution 1982; 11: 321-333.

Brooks S, Suchey JM. Skeletal age determination based on the os pubis: a comparison of the Acsádi-Nemeskéri and Suchey-Brooks methods. Human Evolution 1990; 5(3): 227-238.

Brown, MA. Grave orientation: a further view. The archaeological Journal 1983; 322-328.

Bruzek J, Castex D, Majó T. Évaluation des caractères morphologiques de la face sacro-pelvienne de l'os coxal. Proposition d'une nouvelle méthode de diagnose sexuelle. Bulletin et Memoires de la Societe d'Anthropologie de Paris, n.s 1996; 8(3-4): 491-502.

Bruzek J. A method for visual determination of sex, using the human hip bone. American Journal of Physical Anthropology 2002; 117:157-168.

Buikstra JE. Hopewell in the Lower Illinois Valley: A regional study of human biological variability and prehistoric mortuary behavior. Evansville, Indiana: Archaeological Program, Northwestern University; 1976.

Buikstra JE, Ubelaker DH. Standards for data collection from human skeletal remains. Fayetteville, Arkansas: Arkansas Archeological Survey Research Series; 1994, 44.

Campillo D. Mortalidad y esperanza de vida en la Península Ibérica, desde la Prehistoria a la Edad Media. En: Fábregas R, Pérez F, Fernández C, editores. Arqueoloxía da Morte na Península Ibérica desde as Orixes ata o Medievo. Xinzo de Limia: Excmo. Concello (Biblioteca Arqueohistórica Limiá, Serie Cursos e Congresos 3); 1995, 317-340.

Carro J. Estudio anatomoantropológico de los restos humanos del templo de Marialba. En: Legio VII Gemina. León: Excma. Diputación Provincial, Instituto de Estudios Romano-Visigóticos; 1970, 536-538.

Coale AJ, Demeny P. Regional model life tables and stable populations. Princeton, New Jersey: Princeton University Press; 1966.

Cunha E. Paléodémographie. En: Susanne C, Rebato E, Chiarelli B, editores. Anthropologie Biologique. Bruselas: De Boeck Université Bruxelles; 2003, 401-404.

Fazekas IG, Kosá F. Forensic fetal osteology. Budapest: Akadémiai Kiadó; 1978.

Ferembach D, Schwidetzky I, Stloukal M. Recommendations for age and sex diagnoses of skeletons. Journal of Human Evolution 1980; 9: 517-549.

Gage TB. Mathematical hazard models of mortality: an alternative to model life tables. American Journal of Human Anthropology 1988; 86: 517-549.

González A. Infancia y adolescencia en la Murcia musulmana. Estudio de restos óseos. [Tesis doctoral]. Madrid: Universidad Autónoma de Madrid; 1999.

González A. Mitos y realidades en torno a la excavación, el tratamiento y el estudio de los restos arqueológicos no-adultos. En: Gusi F, Muriel S, Olària C, editores. *Nasciturus, infans, puerulus vobis mater terra: La muerte en la infancia*. Castellón: Servei d'Investigacions Arqueològiques i Prehistòriques; 2008, 57-76.

González A, Robles FJ. Uso de series documentadas en la estimación de la edad de muerte de individuos inmaduros de poblaciones arqueológicas. En: Caro L, Rodríguez H, Sánchez E, López B, Blanco MJ, editores. *Tendencias actuales de investigación en la Antropología física española. Actas del X Congreso de la Sociedad Española de Antropología Biológica* (León, julio 1997). León: Secretariado de Publicaciones, Universidad de León; 2000.

González Martín A, Vega Bermúdez R, Elvira Martín A, San Román Fernández F, Cambra-Moo O. Distribución espacial de los enterramientos infantiles en la necrópolis de la basílica paleocristiana de Marialba de la Ribera (Villaturiel, León). *Actas del XI Congreso Nacional de Paleopatología* (Andorra, septiembre 2011) [En prensa].

Hauschild T. La iglesia martirial de Marialba (León). *Boletín de la Real Academia de la Historia*; 1968, 163(2): 243-249.

Hoppa RD, Vaupel JW. *Paleodemography. Age distributions from skeletal samples*. Cambridge: University Press; 2002.

Howell N. *Toward a uniformitarian theory of human paleodemography*. New York: Academic Press 1976; 25-40.

Ledermann S. *Nouvelles tables-types de mortalité*. Paris: Presses Universitaires de France. Institut National d'Etudes Demographiques; 1969.

Liversidge HM, Dean MC, Molleson TI. Increasing human tooth length between birth and 5.4 years. *American Journal of Physical Anthropology* 1993; 90: 307-313.

Miles A. The dentition in the assessment of individual age in skeletal material. *Dental Anthropology* 1963; 191-209.

Murail, P. *Pratiques funéraires et Paléodémographie: les sujets immatures de la nécropole gallo-romaine de Chantambre (Essonne). L'Enfant, son corps, son histoire. Actes des septièmes Journées anthropologiques de Valbonne* (Nice, juin 1994). APDCA; 1997.

Murail P, Brukez J, Houët F, Cunha E. DSP: a tool for probabilistic sex diagnosis using worldwide variability in hip-bone measurements. *Bulletins et Mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris*, n.s 2005; 17(3-4): 167-176.

Paine RR, Harpending HC. Effect of sampling bias on paleodemographic fertility estimates. *American Journal of Physical Anthropology* 1998; 105: 231-240 (citado en Hoppa RD y Vaupel JW, 2002).

Phenice TW. A newly developed visual method of sexing the os pubis. *American Journal of Physical Anthropology* 1969; 30: 297-302.

Ruiz Zapatero G, Chapa T. La arqueología de la muerte: perspectivas teórico-metodológicas. En: Burillo F, editor. *Necrópolis celtibéricas: II Simposio sobre los celtíberos* (Daroca, Zaragoza, abril 1988). Zaragoza: Institución Fernando el Católico 1990; 357-373.

San Millán M. El conocimiento de las poblaciones del pasado a través de los restos óseos: Análisis paleodemográfico de los restos recuperados de la Mezquita del Cristo de la Luz (Toledo). [Proyecto Fin de Carrera]. Madrid: Universidad Autónoma de Madrid; 2011.

Scheuer L, Black S. *Developmental juvenile osteology*. London: Academic Press, Elsevier; 2000.

Ubelaker DH. *Human skeletal remains. Excavation, Analysis, Interpretation*. Washington: Taraxacum; 1978

Usher BM, Boldsen JL, Holman D. Age estimation at Tirup cemetery: an application of the transition analysis method. *American Journal of Physical Anthropology* 2000; 30: 307.

Waldron T. *Counting the dead: The epidemiology of skeletal populations*. Chichester: Wiley; 1994.

White TD, Folkens PA. *The human bone manual*. London: Academic Press, Elsevier; 2005.

Wilson C. *The dictionary of demography*. Oxford: Basil Blackwell Ltd.; 1985 (citado en Hoppa RD, Vaupel JW, 2002).